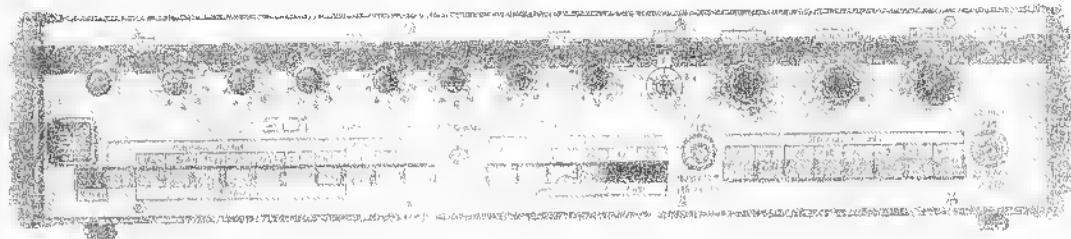


CS 201

J. ROYER, PRESIDENT DIRECTEUR GENERAL
R. CHARBONNIER DIRECTEUR TECHNIQUE



ETUDE ET FABRICATION D'INSTRUMENTS ELECTRONIQUES

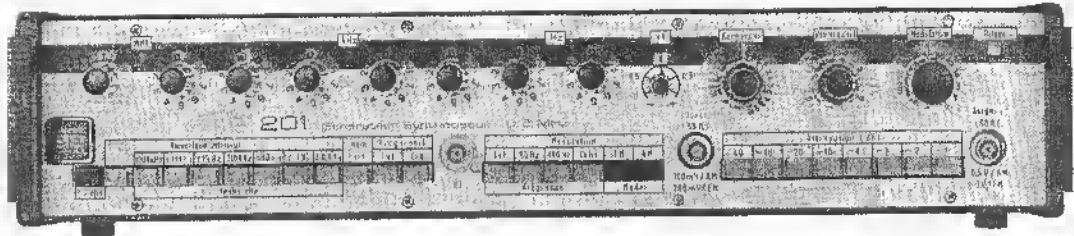
GENERATEUR SYNTHETISEUR

(0,1 Hz à 2 MHz)

CS 201

MANUEL D'INSTRUCTION

CS 201



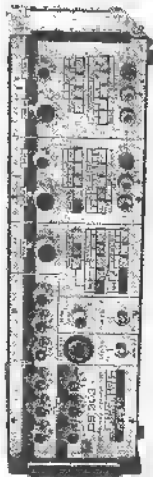
GENERATEUR SYNTHETISEUR

(0,1 Hz à 2 MHz)

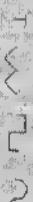
CS 201

MANUEL D'INSTRUCTION

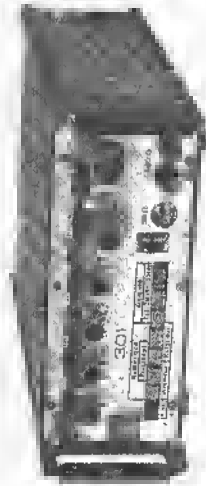
303



0,001 Hz à 1 kHz

Déphasage numérique (résol. 1°)
Affichage numérique (résol. 0,001 Hz)
Deux sorties déphasables de 0° à 359°
niveau : 2 x 30 VCC
formes d'onde : 
Wobulation : interne ou externe
Modulation de porteuse extérieure
Sortie auxiliaire : 0-10 kHz

301



0,1 Hz à 100 kHz

Affichage numérique (résol. 0,1 Hz, 10 Hz)
Sortie : 2,5 V eff. sur 50 Ω et 600 Ω
niveau : variable de 0 à 2,5 V eff.
Wobulateur par signaux extérieurs

201



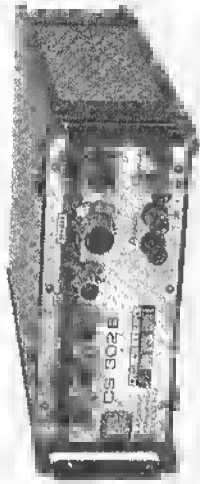
0,1 Hz à 2 MHz

Affichage numérique (résol. 0,1 Hz)
Sortie : 1 V en FM, 0,5 V en AM/50 Ω
Atténuateur : 0-100 dB
Modulation AM/FM interne ou externe
Wobulation : ± 0,1 Hz à ± 100 kHz

6203

Affichage numérique (résol. 1 Hz)
Sortie : 0,5 V eff. à 1,5 V eff. sur charge adaptée de 50 Ω
niveau : 30 mV à 100 mV eff./50 Ω
asservissement sur fréquence extérieure

302 B



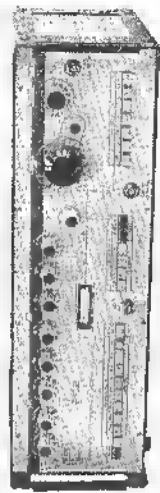
0,01 Hz à 1 kHz

Affichage numérique (résol. : 0,01 Hz, 0,1 Hz)
Deux sorties en quadrature
niveau : 0 à 2,5 V eff./50 Ω
Stabilité : $3 \cdot 10^{-5}/24 \text{ h}$

201 SB

Affichage numérique (résol. : 0,1 Hz)
Option : sortie décalée de 2 MHz
Sortie : f.e.m. 1 mV à 3 V eff.
Impédance : 50 Ω 75 Ω 600 Ω
Sortie auxiliaire : < 1 Ω
Régulation : ± 2 %

202



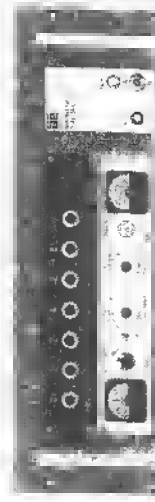
300 Hz à 70 MHz

Affichage numérique (résol. : 1 Hz)
Sortie : 2 V eff. en FM, 1 V en AM sur 50 Ω
Atténuateur : 0 à 60 dB
Modulation AM/FM interne ou externe
Wobulation : ± 0,7 Hz à ± 7 MHz

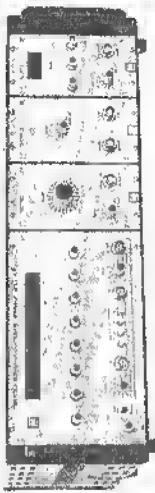
6204

Pilote synthétisé
modulable en mode F1,
mêmes caractéristiques que le 6203
avec 10 Hz de résolution et en plus
vitesse de transmission en bauds
Shift numérique en Hz
amplitude variable

100 kHz à 32 MHz



Générateur synthétisé modulable
Modulation AM-FM
Modulation de porteuse
Sortie-déphasée de 0 à 345° par pas de 15°
et de 0 à 359° par pas de 1°
Fréquence-mètre actif
Mesureur de dérive
Wobulation avec marqueurs



Étalon de tension continue programmable



CV 102

Gamme : 10 V, résol. 10 μ V
Gamme : 100 V, résol. 100 μ V
Extension nanovolt, résol. : 0,1 μ V ou 1 μ V
Affichage numérique
Précision : $3 \cdot 10^{-5}$
Stabilité : $2,5 \cdot 10^{-5}$
Débit : 50 mA max
Résistance interne : $< 0,002 \Omega$

Fréquence-mètre à diode
100 kHz/150 MHz
Mêmes caractéristiques que le 6203, avec en plus
visualisation du battement sur galvanomètre, filtre et haut parleur, entrée de la fréquence à mesurer de 100 kHz à 150 MHz.

Générateur synthétiseur à tiroirs enfichables



6000

Tiroirs de sortie :
de 10 kHz à 110 MHz
Analyseur de spectre
Tiroirs de fonctions annexes :
Modulation AM-FM
Wobulation avec marqueurs
Comparateur phase/fréquence

AGENTS ET REPRÉSENTANTS :

FRANCE

Société BASCOUL-ELECTRONIQUE
31000 TOULOUSE — 35 rue Lévêque
Tél. : 48.95.29

Société DIMES Industrielle et Le MASPIRO
83100 TOLLUVE
Tél. : (04) 41.49.83 Tél. : 43.85.61

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

Société ELIC 38 16100 LA FROCHÈRE
810 avenue du Grand-Sablon
Adresse postale :
Cédex 284, Grande Centre de tri
30000 BRUNELLE CEDEX
Tél. : (04) 67.67.71 Tél. : 67.67.30

EUROPE

Allemagne/Germany
ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

EUROPE

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

EUROPE

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

EUROPE

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

EUROPE

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADITRON 43 ESSELT 1 Pilsenerstrasse 25
Tél. : (03141) 70.48.23 Fax : (03141) 70.48.23

ADRET-ELECTRONIQUE

AVENUE VLADIMIR KOMAROV
78190 TRAPPES - FRANCE

TABLE DES MATIERES

		PAGES
CHAPITRE I	GENERALITES	
I-1	BUT DE L'APPAREIL	I-1
I-2	PRINCIPE	I-2
I-2-1	Principe général de la synthèse	I-2
I-2-2	Fonctions annexes	I-3
I-2-2-1	Modulation d'amplitude	I-3
I-2-2-2	Progressif	I-3
I-2-2-3	Recherche (modulation de fréquence - wobulation)	I-3
I-2-2-4	Asservissement par pilote extérieur	I-4
CHAPITRE II	CARACTERISTIQUES	
CHAPITRE III	UTILISATION	
III-1	LOCALISATION ET FONCTION DES DIFFERENTS ORGANES	III-1
III-1-1	Panneau avant	III-1
III-1-2	Panneau arrière	III-3
III-2	FONCTION DES DIFFERENTS ORGANES	III-4
III-2-1	Panneau avant	III-4
III-2-2	Panneau arrière	III-6
III-3	MISE EN SERVICE - INSTALLATION	III-8
III-3-1	Mise sous tension préchauffage	III-8
III-4	OPERATIONS PRELIMINAIRES	III-9
III-5	COMMANDES DE FREQUENCES	III-9
III-5-1	Numérique intérieur	III-10
III-5-2	Recherche	III-10
III-5-3	Numérique extérieur	III-12
III-5-4	Progressif intérieur	III-14
III-5-5	Progressif extérieur ou wobulation	III-15
III-6	MODULATION	III-16
III-6-1	Modulation d'amplitude	III-16
III-6-1-1	Modulation interne	III-16
III-6-1-2	Modulation externe	III-17
III-6-2	Modulation de fréquence	III-18
III-6-2-1	Modulation de fréquence en mode RECHERCHE	III-18
III-6-2-2	Modulation de fréquence en mode PROGRESSIF	III-20
III-7	PERIPHERIQUES ET ACCESSOIRES	III-22

CHAPITRE IV	PRINCIPE DETAILLE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL	
IV-1	INTRODUCTION	IV-1
IV-2	MODULATION D'AMPLITUDE	IV-1
IV-2-1	Modulation interne	IV-1
IV-2-2	Modulation externe	IV-1
IV-3	FONCTIONNEMENT EN RECHERCHE	IV-2
IV-4	FONCTIONNEMENT EN PROGRESSIF	IV-3
IV-5	PRINCIPE GENERAL	IV-4
IV-5-1	Avant-propos	IV-4
IV-5-2	Principe de la synthèse	IV-5
IV-5-2-1	Synthèse des poids 10^{-1} à 10^5 (incrément ϵ)	IV-6
IV-5-2-2	Synthèse des poids 10^5 et 10^6	IV-9
IV-5-2-3	Sortie de la fréquence synthétisée	IV-9
IV-6	DESCRIPTION DETAILLEE	IV-11
IV-6-1	Décade	IV-11
IV-6-2	Vingtade	IV-16
IV-6-3	Inverseur de spectre	IV-18
IV-6-4	Démodulateur, amplificateur de sortie, atténuateur	IV-18
IV-6-5	Recherche et BF	IV-19
IV-6-6	Base de temps	IV-20
IV-6-7	Alimentation	IV-23
IV-6-8	Circuits de commutation et circuits voyant	IV-24
CHAPITRE V	MAINTENANCE	
V-1	ACCES AUX ORGANES INTERIEURS	V-3
V-2	GENERALITES	V-4
V-3	CONTROLES PERIODIQUES	V-4
V-4	LOCALISATION DES PANNES	V-5
V-4-1	Pannes d'ordre général	V-5
V-4-1-1	Vérification des tensions continues d'alimentation	V-5
V-4-1-2	Vérification des fréquences de référence	V-6
V-4-1-3	Vérification de l'atténuateur et de l'ampli de sortie	V-7
V-4-2	Pannes particulières	V-7
V-5	REGLAGE DES DIFFERENTS CIRCUITS DU CS 201	V-8
V-5-1	Réglage de la tension BF	V-8
V-5-2	Réglage du cadran Tx de MOD. en Modulation AM	V-8
V-5-3	Réglage du cadran RECHERCHE	V-9
V-5-3-1	Réglage du zéro	V-9
V-5-3-2	Réglage du ± 10	V-9
V-5-4	Réglage du cadran Tx de MOD. en recherche FM	V-9
V-5-5	Réglage du cadran PROGRESSIF	V-10
V-5-5-1	Réglage du zéro	V-10
V-5-5-2	Réglage du 2	V-10

V-6	REGLAGE DU CADRAN TX. DE MOD. EN PROGRESSIF FM	V-11
V-7	REGLAGE DU NIVEAU DE SORTIE	V-11
V-8	REGLAGE DE LA COMPOSANTE CONTINUE DU SIGNAL DE SORTIE	V-11
V-9	REGLAGE DE LA REFERENCE DE SORTIE	V-12
CHAPITRE VI	CONVENTIONS ET ABREVIATIONS	VI-1

LISTE DES PLANCHES

III-1	LOCALISATION DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT
III-2	LOCALISATION DES COMMANDES DU PANNEAU ARRIERE
III-3	ADAPTATION RACK
III-4	CIRCUITS DE PROGRAMMATION
IV-1	SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT
IV-2	CHRONOGRAMME DE LA DECADE
IV-3	CHRONOGRAMME DE LA VINGTADE
V-1	CONTACTEUR 6 TOUCHES (Modulation)
V-2	CIRCUIT VOYANT (Hz aux MHz)
V-3	CONTACTEUR 12 TOUCHES (Numérique et Programmation, Recherche)
V-4	DEMULATEUR ET ATTENUATEUR (Ampli)
V-5	REDRESSEUR
V-6	CIRCUIT VOYANT DE POTENTIOMETRE
V-7	RECHERCHE ET BF (Progressif)
V-8	DECADE (6 cartes)
V-9	INVERSEUR DE SPECTRE (Modulateur AM)
V-10	BASE DE TEMPS
V-11	HINGTADE
V-12	ALIMENTATION
V-13	VUE INTERIEURE DE DESSUS
V-14	VUE INTERIEURE DE DESSOUS
V-15	SYNOPTIQUE DE DEPANNAGE
V-16	LOCALISATION DES POINTS DE REGLAGE

LISTE DES FIGURES

- I-1 PRINCIPE GENERAL DE LA SYNTHÈSE
- III-1 REPERAGE DE LA PRISE NUMÉRIQUE EXTÉRIEUR
- III-2 REPERAGE DE LA PRISE SECTEUR
- III-3 REPERAGE DE LA PRISE S03 (PÉRIPHÉRIQUE)
- III-4 CORRESPONDANCE, FRÉQUENCE ET BOUTON RECHERCHE
- III-5 MODULATION NUMÉRIQUE PAR TENSION INTERNE
- III-6 TONE BURST
- IV-1 PRINCIPE DE LA MODULATION D'AMPLITUDE
- IV-2 PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT EN RECHERCHE
- IV-3 PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT EN PROGRESSIF
- IV-4 PRINCIPE GENERAL DE LA SYNTHÈSE
- IV-5 PRINCIPE DU PHASE LOCK
- IV-6 PRINCIPE DE LA SYNTHÈSE DES POIDS 10^{-1} À 10^4
- IV-7 PRINCIPE DE LA SYNTHÈSE DES POIDS 10^5 ET 10^6
- V-1 DEMONTAGE DU COUVERCLE SUPÉRIEUR
- V-2 TENSIONS DISPONIBLES SUR LA PRISE S03

CHAPITRE I

GENERALITES

I-1 BUT DE L'APPAREIL

Le générateur ADRET, type CS 201, est un générateur de fréquence à technique de synthèse couvrant la gamme de 0,1 Hz à 2 MHz par pas de 0,1 Hz, avec une stabilité de $2 \cdot 10^{-8}/24$ heures.*

La fréquence de sortie peut être élaborée selon cinq modes de fonctionnement.

1. - NUMERIQUE INTERIEUR

La fréquence de sortie est affichée par l'intermédiaire de 8 commutateurs décimaux.

2. - NUMERIQUE EXTERIEUR

La fréquence de sortie est fonction des valeurs codées provenant d'un programmeur extérieur.

3. - RECHERCHE

Ce mode de fonctionnement permet une variation manuelle (par bouton gradué) ou automatique (wobulation) de la fréquence de sortie ; la variation s'effectuant à l'intérieur de 7 largeurs de bande prédéterminées, de $\pm 0,1$ Hz ... à ... ± 100 kHz. De plus, ce mode de fonctionnement permet la détermination d'une fréquence avec une précision du 1/1000 de Hertz (voir ch. III-4).

4. - PROGRESSIF INTERIEUR

Le bouton PROGRESSIF permet de faire varier la fréquence de sortie d'une façon continue de 0 à 2,1 MHz.

5. - PROGRESSIF EXTERIEUR

La fréquence de sortie varie de 0 à 2 MHz, en fonction d'une tension extérieure variable de 0 à +6 V, injectée sur le panneau arrière.

NIVEAU DE SORTIE :

Le niveau de sortie est indépendant de la fréquence.

SORTIE DIRECTE : niveau fixe de 0,2 V eff/50 Ω ajustable de ± 1 dB.

SORTIE ATTENUÉE : niveau 1 V. eff/50 Ω atténué de 0 à 99 dB par atténuateur calibré plus vernier ± 1 dB.

MODULATION (wobulation)

La modulation de fréquence ou d'amplitude s'effectue, soit en interne par l'intermédiaire de trois fréquences de 50, 400 et 1 000 Hz, soit en externe par l'intermédiaire de tous signaux d'amplitude maximum ± 5 V et de fréquence 10 kHz en FM et 100 kHz en AM.

*Nota : Stabilité donnée par rapport au TA (temps astronomique).

I-2 PRINCIPE

Le générateur de fréquence à technique de synthèse ADRET, type CS 201, élabore vingt millions de fréquences discrètes par pas de 0,1 Hz.

La synthèse de chacune de ces fréquences s'effectue à partir d'un maître oscillateur à quartz et de certains de ses harmoniques. La synthèse est dite itérative puisque chaque chiffre est élaboré séparément et d'une façon identique par l'intermédiaire de :

- 6 décades pour les chiffres 10^{-1} à 10^4 Hz
- une vingtade pour les chiffres 10^5 et 10^6 Hz.

Le procédé de synthèse utilisé dans le CS 201 correspond à une suite d'opérations arithmétiques de divisions et de mélanges successifs. Chaque fréquence synthétisée possédant la précision et la stabilité du maître oscillateur à quartz.

I-2.1 PRINCIPE GENERAL DE LA SYNTHÈSE (Figure I-1).

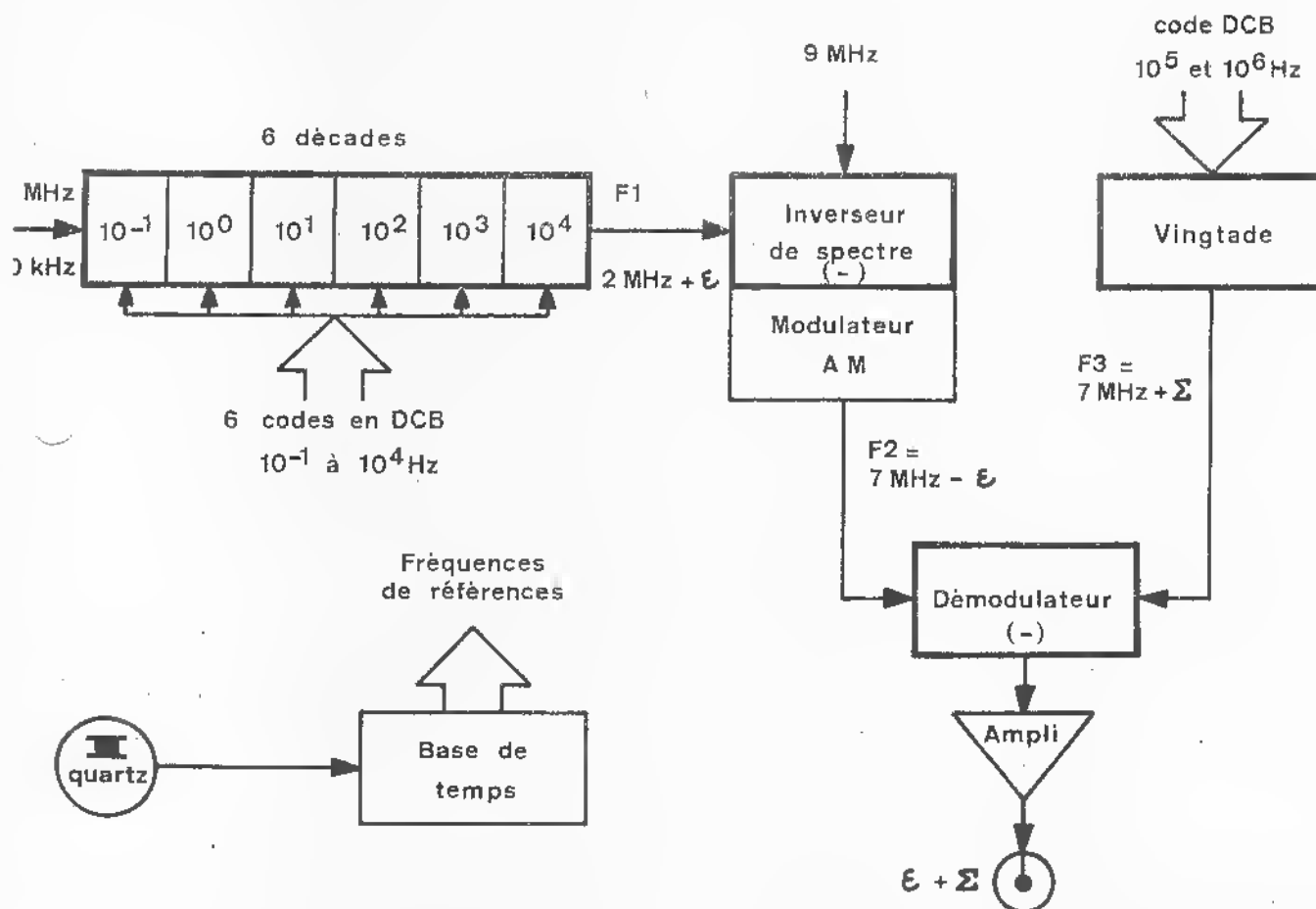


FIG. I.1

Chaque décade reçoit la valeur codée correspondant au chiffre (appelé incrément ϵ) qu'elle doit synthétiser.

La première décade est pilotée par une fréquence de 2 MHz issue du maître oscillateur et chaque décade insère son propre incrément à cette fréquence. En conséquence, la dernière décade délivre une fréquence de 2 MHz, majorée de la somme des incréments ϵ , correspondant aux chiffres de 10^{-1} à 10^4 , soit une fréquence F variant de 2 MHz à 2 099 999,9 Hz.

Cette fréquence est alors mélangée à du 9 MHz de façon à délivrer $F_2 = 7$ MHz, minorée de la somme des incréments ϵ , ce qui constitue une inversion du spectre de fréquence.

La vingtade reçoit la valeur codée correspondant aux chiffres (appelés incréments Σ) des 10^5 et 10^6 Hz, soit une fréquence F_3 variant de 7 MHz à 8,9 MHz.

Les deux fréquences F_2 et F_3 donnent alors par battement soustractif :

$$(7 \text{ MHz} + \Sigma) - (7 \text{ MHz} - \epsilon);$$

la somme $\Sigma + \epsilon$ correspondant à la fréquence synthétisée.

I-2-2 FONCTIONS ANNEXES

I-2-2-1. MODULATION D'AMPLITUDE

La modulation d'amplitude s'effectue au niveau du circuit INVERSEUR DE SPECTRE en interne ou en externe :

- En interne, à partir d'un oscillateur délivrant trois fréquences fixes de 50, 400 et 1 000 Hz ;
- En externe, par un signal de fréquence maximum 100 kHz et d'amplitude maximum ± 5 V.

I-2-2-2. PROGRESSIF

La fonction progressif permet une variation manuelle ou automatique de la fréquence dans la gamme 0 à 2,1 MHz. Dans ce cas, un oscillateur d'interpolation se substitue à la vingtade.

I-2-2-3. RECHERCHE (Modulation de fréquence - wobulation)

Cette fonction permet une variation manuelle ou automatique de la fréquence autour d'une valeur affichée. Cette possibilité s'effectue par l'intermédiaire d'un oscillateur d'interpolation pouvant se connecter à l'entrée de l'une des 6 décades ou de l'inverseur de spectre. Les déviations possibles sont alors de $\pm 0,1$ Hz ... à ... ± 100 kHz, en rapport de dix.

MODULATION DE FREQUENCE (FM)

Les déviations possibles en FM sont les mêmes qu'en RECHERCHE ou en PROGRESSIF.
La modulation peut s'effectuer en interne ou en externe de la même façon qu'en modulation d'amplitude.

WOBULATION

La wobulation s'effectue par tous signaux extérieurs et les excursions sont également les mêmes qu'en RECHERCHE ou en PROGRESSIF.

I-2-2-4. ASSERVISSEMENT PAR PILOTE EXTERIEUR

Le maître oscillateur incorporé peut être asservi par un pilote étalon extérieur.

CHAPITRE II

CARACTERISTIQUES

● FREQUENCE :

- Gamme 0,1 Hz à 1 999 999,9 Hz
- Résolution 0,1 Hz
- Affichage Numérique par 8 commutateurs

● STABILITE :

- Pilote interne $2 \cdot 10^{-8}$ par 24 heures après 8 heures de fonctionnement*
- Pilote externe
Fréquence : 100 kHz ou 1 MBz
Niveau : 200 mV à 1 V eff.
Impédance : 1 k Ω

● PURETE SPECTRALE :

- Composantes non harmoniques Fixes : 70 dB
Latérales : 70 dB
- Composantes harmoniques 40 dB
- Bruit de phase Niveau de bruit rapporté à la porteuse pour 1 Hz de largeur de bande.
Mesuré à partir de :
 - ± 100 Hz de la porteuse ≤ 90 dB
 - ± 300 Hz de la porteuse ≤ 90 dB
 - ± 1 kHz de la porteuse ≤ 90 dB
 - ± 3 kHz de la porteuse ≤ 100 dB
 - ± 10 kHz de la porteuse ≤ 100 dB
 - ± 30 kHz de la porteuse ≤ 100 dB
 - ± 100 kHz de la porteuse ≤ 100 dB

● FONCTION RECHERCHE :

- Gammes 7 gammes de $\pm 0,1$ Hz à ± 100 kHz
- Manuel Bouton gradué ± 100 % de la gamme
- Précision et linéarité > 2 % de la variation totale
- Stabilité de l'oscillateur $5 \cdot 10^{-3}$ à moyen terme.

* $2 \cdot 10^{-9}$ sur option.

● FONCTION PROGRESSIF :

- Gamme	Variation de 0 à 2,1 MHz
- Manuel	Bouton gradué
- Signaux externes	Niveau : 0 à + 6 V
	Impédance : 33 k Ω
	Fréquence : 0 à 10 kHz

● FONCTION MODULATION DE FREQUENCE :

- Excursions	Les mêmes qu'en RECHERCHE et PROGRESSIF ajustées de 0 à 100 %
- Signaux internes	Fréquence fixe de 50 Hz, 400 Hz et 1 kHz
- Signaux externes	Fréquence : 0 - 10 kHz
	Niveau : 5 V crête
	Impédance d'entrée : 1 000 Ω

● FONCTION MODULATION D'AMPLITUDE :

- Profondeur	Réglage de 0 à 100 %
1. Signaux internes :	50 Hz - 400 Hz et 1 000 Hz
2. Signaux externes :	Fréquence : 0 à 100 kHz
	Niveau : 5 V crête
	Impédance d'entrée : 1 000 Ω

● SORTIE DES SIGNAUX :

- Sortie directe	0,2 V eff. sur 50 Ω de charge, en FM et CW
	0,1 V eff. sur 50 Ω de charge, en AM
	ajusté par vernier de ± 1 dB
- Sortie atténuée	1 V eff. sur 50 Ω de charge, en FM et CW
	0,5 V eff. sur 50 Ω de charge, en AM
Atténuation	0 à - 99 dB par pas de 1 dB
Résistance interne	50 Ω
Fuite	Négligeable
Vernier	± 1 dB

- Constance du niveau de sortie

1. En fréquence

$< 0,3 \text{ dB}$

2. Variation du secteur

$< 0,1 \text{ dB}$ pour $\pm 10 \%$ de variation
secteur

● PROGRAMMATION :

- Code

7 chiffres DCB 1 - 2 - 4 - 8

1 chiffre 0 ou 1

- Niveau logique

"0" : $-1 \text{ V à } +0,5 \text{ V}$

"1" : $+4,5 \text{ V à } +7,5 \text{ V}$

- Impédance d'entrée

4700Ω

- Temps d'acquisition

5 ms en asynchrone

300 μs en synchrone (synchronisation,
de fréquence 10 kHz)

● ALIMENTATION :

1. - SECTEUR :

- Fréquence

50 Hz à 400 Hz

- Niveau

115 V - 127 V et 220 V eff. à $\pm 15 \%$

2. - PAR SIGNAUX CARRES :

- Niveau

155 V crête (sur 115 V)

- Puissance consommée

35 VA.

● ENVIRONNEMENT :

- Stockage

-20°C à $+70^{\circ}\text{C}$

- Fonctionnement

0°C à $+50^{\circ}\text{C}$

● MECANIKES :

- Forme

Coffret parallélépipédique.

- Dimensions

Hauteur 88 mm (2 U)

Largeur 440 mm

Profondeur hors tout 340 mm.

- Masse

8,5 kg.

Adaptable en rack au standard 19 pouces.

CHAPITRE III

UTILISATION

III-1. LOCALISATION ET FONCTION DES DIFFERENTS ORGANES

III-1.1 PANNEAU AVANT (Planche III-1)

- ① Affichage numérique de la fréquence.
- ② Voyants indiquant l'emplacement des virgules MHz, kHz et Hz.
- ③ Touche MARCHE : mise sous tension.
- ④ Touche NUMERIQUE INTERIEUR : affichage de la fréquence par ①.
- ⑤ Touches RECHERCHE : 7 bandes d'excursion de fréquence prédéterminées.
- ⑥ Touche NUM. EXT. : affichage de la fréquence par programmeur extérieur (codes entrant en S01 du panneau arrière)
- ⑦ Touches PROGRESSIF :
INT : variation continue et manuelle de la fréquence par ⑬ ;
EXT : variation continue de la fréquence par signaux entrant en J3 du panneau arrière.
- ⑧ Prise BNC BF :
En modulation interne (⑨ relâchée), la fréquence sélectionnée en ⑩ est disponible sur cette prise ;
En modulation externe (⑨ enfoncée), le signal de modulation est injecté sur cette prise.
- ⑨ Touche EXT. : modulation externe (AM ou FM).
- ⑩ 3 touches 50 Hz, 400 Hz, 1 kHz : fréquence interne de modulation (AM ou FM).
- ⑪ 2 touches MODE :
FM, modulation de fréquence et wobulation ;
AM, modulation d'amplitude.
- ⑫ Prise BNC DIRECT : sortie des signaux non atténués sur 50 Ω (0,2 V/AM et 0,1 V/FM et CW).

- ⑬ Atténuation : atténuateur calibré de 0 à - 99 dB.
- ⑭ Prise BNC ATTENUE, sortie des signaux après atténuation par ⑬ .
- ⑮ Voyant PILOTE, voyant de l'enceinte thermostatée du Maître oscillateur à quartz.
- ⑯ Bouton TX MODULATION
En AM, réglage du taux de modulation ;
En FM et wobulation, réglage de l'excursion de fréquence.
- ⑰ Bouton PROGRESSIF, variation manuelle de la fréquence de 0 à 2 MHz
(quand INT ⑦ est enfoncée).
- ⑱ Bouton RECHERCHE, variation manuelle de la fréquence à l'intérieur des bandes prédéterminées par ⑤ .
- ⑲ Vernier dB, variation continue des niveaux de sortie de ± 1 dB.

III-1-2 PANNEAU ARRIERE (Planche III-2)

- S01 NUMERIQUE EXT, entrée des codes de fréquence (programmeur extérieur).
- S02 Prise de raccordement au secteur.
- S03 Prise de raccordement pour périphériques.
- J1 Prise de masse.
- J2 Sortie du battement en ASSERVI (K3 - J8).
- J3 Entrée des signaux en PROGRESSIF EXTERIEUR.
- J4 Sortie de la fréquence 5 MHz du pilote.
- J5 Tension continue de +6 V.
- J6 Sortie du signal de synchronisation à 10 kHz.
- J7 Prise de masse.
- J8 FREQ. EXT.
Entrée d'un pilote extérieur de fréquence 100 kHz ou 1 MHz
(Sélection en K2).
- J9 FREQ. RECH.
Sortie de la fréquence de l'oscillateur de RECHERCHE (1,9 à 2,1 MHz).
- R1 Calage de la fréquence du pilote interne.
- K1 Commutateur de tension secteur 115 V, 127 V, 220 V.
- K2 Fonctionnement avec pilote externe de 100 kHz ou 1 MHz.
- K3 LIBRE, fonctionnement avec le pilote interne ;
ASSERVI, fonctionnement avec un pilote externe.
- F1 Fusible de protection secteur.

III-2 FONCTION DES DIFFERENTS ORGANES

III-2-1 PANNEAU AVANT (Planche III-1)

- ① En NUMERIQUE INTERIEUR, ces 8 commutateurs décimaux permettent l'affichage en décimale de la fréquence synthétisée, dans la gamme de 0,1 Hz à 1,999 999,9 Hz par pas de 0,1 Hz.
- ② Ces voyants indiquent l'emplacement des virgules correspondant aux MHz, kHz et Hz.
- ③ Mise sous tension de l'appareil, les voyants correspondant aux fonctions en service s'allument :
 - NUMERIQUE INTERIEUR, 8 voyants ① allumés ;
 - PROGRESSIF INTERIEUR, voyant ①7 allumé ;
 - RECHERCHE, certains voyants ① éteints (voir Ch. III.5.2),
et voyant ①8 allumé ;
 - MODULATION AM FM, voyant ①6 allumé.
- ④ Enfoncée, cette touche détermine le mode de fonctionnement en NUMERIQUE INTERIEUR. Dans ce cas, la fréquence est affichée en ① .
- ⑤ Chacune de ces 7 touches détermine une excursion de fréquence de $\pm 0,1$ Hz à ± 100 kHz par rapport à la fréquence centrale affichée en ① . L'excursion manuelle à l'intérieur de chacune de ces bandes est dosée par ①8 .
- ⑥ L'affichage de la fréquence s'effectue par l'intermédiaire d'un programmeur extérieur (S01) ou de circuits de programmation (voir Ch. III.5.3)
- ⑦ PROGRESSIF INT. : quand cette touche est enfoncée, le bouton ①7 permet une variation manuelle et continue de la fréquence de 0 à 2,1 MHz ;

PROGRESSIF EXT. : quand cette touche est enfoncée, la variation continue de la fréquence de 0 à 2 MHz s'effectue par l'intermédiaire d'un signal (0 à +6 V entrant en J3 du panneau arrière).
- ⑧ Quand ⑨ est enfoncée, cette prise reçoit les signaux de modulation AM ou FM externes. Quand ⑨ est relâchée, la fréquence BF sélectionnée par ①0 est disponible sur cette prise.
- ⑨ Enfoncée, cette touche permet la modulation AM ou FM par signaux extérieurs entrant en ⑧ .

- ⑩ Choix des trois fréquences internes de modulation AM ou FM.
 - ⑪ Choix de la modulation de fréquence (touche FM) ou de la modulation d'amplitude (touche AM) aussi bien en interne qu'en externe.
 - ⑫ Sortie de la fréquence synthétisée sans atténuation, mais possibilité d'une variation continue de ± 1 dB par ⑬.
 - ⑬ Atténuation des signaux disponibles sur la prise ⑭ jusqu'à - 99 dB.
 - ⑭ Sortie de la fréquence synthétisée après atténuation par ⑬.
 - ⑮ Voyant de l'enceinte thermostatée du maître oscillateur. Ce voyant est allumé dès le raccordement au secteur du CS 201. En cours de fonctionnement, la luminosité varie en fonction du courant de chauffage de l'enceinte.
 - ⑯ En AM, ce bouton permet le réglage du taux de modulation de 0 à 90 % en FM ou en wobulation, ce bouton permet le dosage de l'excursion de fréquence à l'intérieur de la valeur correspondant à l'une des 7 touches RECHERCHE ⑤ enfoncées.
 - ⑰ Ce bouton permet une variation manuelle et continue de la fréquence de 0 à 2,1 MHz, quand la touche ⑦ INT. est enfoncée.
 - ⑱ Ce bouton permet une variation manuelle et continue de l'excursion de fréquence déterminée en ⑤.
- En FM ou wobulation, il permet le décalage en + ou en - de la fréquence initiale synthétisée en ① (ce décalage étant de ± 100 % de la valeur correspondant à la touche ⑤ enfoncée).
- ⑲ Vernier permettant la variation continue du niveau de sortie des prises ⑫ et ⑭ dans un rapport de ± 1 dB.

III-2.2 PANNEAU ARRIERE (Planche III-2)

S01 Cette prise reçoit les valeurs codées de la fréquence synthétisée en NUMERIQUE EXTERIEUR (mode déterminé par ⑥).

Le repérage de cette prise est donné ci-dessous (figure III-1) :

CODE NUMERIQUE	NUMEROS DES BROCHES							
4	1	5	9	13	20	24	28	35
2	2	6	10	14	21	25	29	
8	3	7	11	15	22	26	30	
1	4	8	12	16	23	27	31	
Décade	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	
	à	à	à	à	à	à	à	
	0,9 Hz	9 Hz	90 Hz	900 Hz	9 kHz	90 kHz	900 kHz	

Autres broches : 18 : référence 10 kHz (3,5 V à 1 Vcc).
19 : + 6 Volts
37 : masse.

FIG. III.1

S02 Prise de raccordement au secteur alternatif ou éventuellement à un convertisseur à signaux carrés, le repérage de cette prise est donné ci-dessous (Figure III-2) :

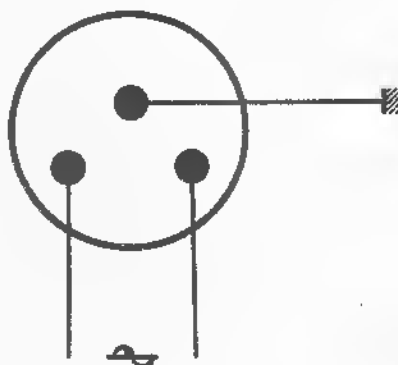


FIG. III.2

S03 Cette prise délivre les tensions nécessaires à l'alimentation de périphériques, tels que :
formeur d'impulsions, diviseur, etc.

Le repérage de cette prise est donné ci-dessous (figure III-3).

Borne 1	- 12 V (I max = 60 mA)
Borne 2	Masse
Borne 3	+ 12 V (I max = 60 mA)
Borne 4	- 6 V
Borne 5	+ 6 V (I max = 300 mA)

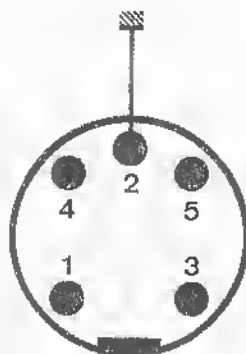


FIG. III.3

- J1 et J7 Masse correspondant aux prises J2 à J6.
- J2 Sortie du battement entre une source de fréquence extérieure et le pilote interne.
- J3 Entrée de la tension de wobulation en mode PROGRESSIF EXTERIEUR
(Mode défini par ⑦ EXT.).
- J4 Sortie de la fréquence 5 MHz du maître oscillateur à quartz.
- J5 Sortie d'une tension continue de + 6 V (I max. = 15 mA).
- J6 Sortie du signal de synchronisation de fréquence 10 kHz. Ce signal permet en NUMERIQUE EXTERIEUR de réduire le temps d'acquisition à moins de 300 μs.
- J8 Entrée d'un pilote extérieur de fréquence 100 kHz ou 1 MHz (sélection en K2).
- J9 Sortie de la fréquence de l'oscillateur de RECHERCHE. Cette fréquence varie de 1,9 MHz à 2,1 MHz, en fonction de la position du bouton RECHERCHE ⑱.
- R1 Potentiomètre 10 tours permettant l'ajustement de la fréquence du pilote interne sur un étalon de fréquence extérieur.
- K1 Commutateur de tension 115 V, 127 V et 220 V.

- Positionner sur 100 kHz ou 1 MHz en fonction de la fréquence du pilote externe entrant en J8 .
- K3 Positionner sur LIBRE pour un fonctionnement avec pilote interne (non asservi);
Positionner sur ASSERVI pour fonctionnement avec étalon extérieur entrant en (18) .
- K1 Fusible calibré à 500 mA pour une alimentation en 220 V et à 1 A pour une alimentation en 115 V, 127 V ou signaux carrés de 155 V crête.

III-3 MISÉ EN SERVICE - INSTALLATION

Le générateur synthétiseur, type 201, est livré en coffret portable.

l'incorporation en baie du standard 19 pouces s'effectue par l'intermédiaire de deux adaptations 2 U ayant pour référence 9712. La planche III-3 indique les diverses opérations relatives à cette adaptation.

TENSION RESEAU :

Positionner le commutateur de tension sur l'une des positions 115, 127 ou 220 V, en notant que chaque position admet une tolérance de $\pm 10\%$.

Dans le cas d'alimentation par convertisseur à signaux carrés, délivrant une tension de 115 V crête, le commutateur de tension devra être positionné sur 115 V.

III-3-1 MISE SOUS TENSION PRECHAUFFAGE

Le raccordement au secteur s'effectue par l'intermédiaire d'un cordon du type FRB, D03, à rouillage automatique (fourni avec l'appareil).

Dès que le CS 201 est raccordé au secteur, le voyant PILOTE (15) s'allume, indiquant que le maître oscillateur à quartz est sous tension ainsi que son enceinte thermostatée. En cours d'utilisation, l'extinction de ce voyant indique que l'enceinte a atteint sa température normale de fonctionnement.

Après 1 heure de fonctionnement, la stabilité est de 10^{-7} et la stabilité de $2 \cdot 10^{-8}/24$ heures est atteinte après 8 heures de fonctionnement.

REMARQUE : Vérifier que l'inverseur LIBRE/ASSERVI, situé sur le panneau arrière, est sur LIBRE (utilisation sans référence extérieure).

III-4. OPERATIONS PRELIMINAIRES

- Mettre toutes les touches dans la position non enfoncée ;
- Enfoncer la touche MARCHE. Les 3 voyants MHz, kHz et Hz s'allument, ils signalent le fonctionnement de l'appareil.

III-5 COMMANDES DE FREQUENCES

La fréquence peut être synthétisée selon 5 modes :

1. - NUMERIQUE INTERIEUR : à l'aide des 8 commutateurs décimaux ① .
2. - RECHERCHE : variation manuelle ou automatique de la fréquence affichée en ① , à l'intérieur de 8 bandes prédéterminées par les touches ⑤ .
3. - NUMERIQUE EXTERIEUR : détermination de la fréquence à l'aide de circuit de programmation extérieur.
4. - PROGRESSIF INTERIEUR : variation manuelle et continue de la fréquence dans la gamme 0 à 2,1 MHz.
5. - PROGRESSIF EXTERIEUR : variation de la fréquence dans la gamme 0 à 2 MHz, à l'aide d'une tension extérieure variant de 0 à + 6 V.

A chaque cas d'utilisation correspond un guide d'utilisation, indiquant également le fonctionnement simplifié de ce mode de fonctionnement (chapitres III, 5.1. à III, 5.5.).

NIVEAU DE SORTIE :

Dans ce qui suit, les circuits de modulation étant hors circuit, la fréquence délivrée est en mode CW (ondes entretenues pures).

- SORTIE DIRECTE : La fréquence synthétisée est délivrée par la prise DIRECT sous un niveau de 0,2 V eff. avec une charge de 50 Ω .

Le vernier ①9 permet de faire varier ce niveau d'une façon continue de ± 1 dB par rapport au Volt.

Si la charge présente une grande impédance, le niveau de sortie est deux fois plus élevé.

SORTIE ATTENUEE : La fréquence est disponible sur la prise ATTENUE (14) sous un niveau de 1 V eff. avec une charge de 50 Ω .

L'atténuateur (13) permet une atténuation de 0 à - 99 dB au dessous du Volt et par bond de 1 dB. Le vernier (19) permet également une variation de niveau de sortie (atténué ou non) de ± 1 dB par rapport au Volt, ce qui porte l'atténuation maximum à - 100 dB, soit 10 μ V eff (chargé par 50 Ω).

III-5-1 NUMERIQUE INTERIEUR (Voir guide d'utilisation, planche III.4.)

MODE OPERATOIRE :

- Enfoncer la touche (4) NUMERIQUE INTERIEUR, les voyants des 8 commutateurs décimaux sont allumés.
- Afficher la fréquence désirée par l'intermédiaire des commutateurs décimaux (1), les virgules étant matérialisées par les voyants MHz, kHz et Hz (2).

III-5-2 RECHERCHE (Voir guide d'utilisation, planche III.5.)

Ce mode de fonctionnement permet d'effectuer une excursion de fréquence à l'intérieur de 7 bandes prédéterminées par les touches RECHERCHE (3) ; soit une excursion de $\pm 0,1$ Hz à 100 kHz en rapport de 10.

L'excursion est choisie manuellement par (18) de - 100 % à + 100 % de la valeur correspondant à la touche RECHERCHE enfoncée.

La fréquence centrale étant affichée par les 8 commutateurs décimaux (1), le fait d'enfoncer l'une des touches RECHERCHE éteint les voyants de certains commutateurs décimaux ; dans ce cas, seuls les commutateurs décimaux correspondant aux chiffres allumés sont actifs, ce sont ceux déterminant les chiffres de rang supérieur à celui de la touche enfoncée.

Le tableau ci-dessous indique les commutateurs décimaux actifs en fonction des touches RECHERCHE enfoncées.

Touches enfoncées	Commutateurs actifs
$\pm 0,1$ Hz	10^{-1} à 10^6
± 1 Hz	10^0 à 10^6
± 10 Hz	10^1 à 10^6
± 100 Hz	10^2 à 10^6
± 1 kHz	10^3 à 10^6
± 10 kHz	10^4 à 10^6
± 100 kHz	10^5 et 10^6

MODE OPERATOIRE :

- Procéder à l'étalonnage du bouton RECHERCHE comme suit :

- Enfoncer la touche RECHERCHE 100 Hz par exemple ;
- Synthétiser 0 ;
- Brancher un oscilloscope sur la sortie DIRECTE (12) ;
- Positionner le bouton RECHERCHE (18) sur 0 ;
- Ajuster le vernier du bouton RECHERCHE, de façon à obtenir une fréquence aussi voisine que possible de 0.

- Synthétiser la fréquence centrale.

- Enfoncer la touche correspondant à l'excursion désirée.

Le voyant du bouton RECHERCHE (18) s'allume et certains voyants (1) s'éteignent.

EXEMPLE : Synthétiser 1,5 MHz ;

Enfoncer la touche ± 100 kHz ;

La fréquence peut varier de 1,4 MHz à 1,6 MHz.

APPLICATION :

Ce mode de fonctionnement permet l'élaboration d'une fréquence avec une précision de millième de Hertz (avec la touche RECHERCHE $\pm 0,1$ Hz).

En effet, quelle que soit la touche RECHERCHE enfoncée, la fréquence de l'oscillateur d'interpolation varie de ± 100 kHz par rapport à 2 MHz quand le bouton RECHERCHE varie de - 10 à + 10 (voir figure III.4.)

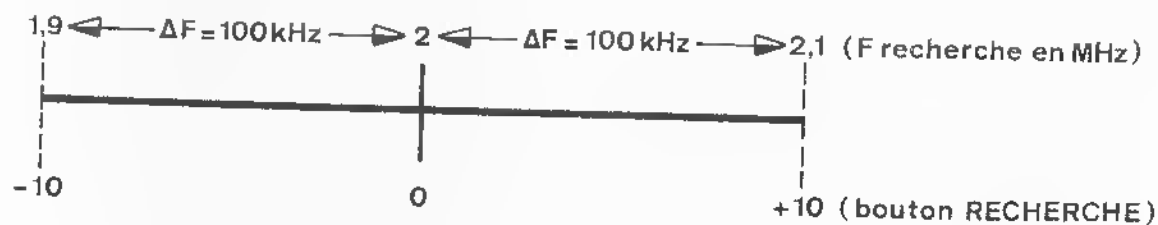


FIG. III.4

C'est ainsi que pour une excursion de fréquence de $\pm 0,1$ Hz, l'oscillateur varie de ± 100 kHz, donc pour 1 kHz de variation de l'oscillateur, la fréquence de sortie aura varié de $\frac{0,1}{100} = 0,001$ Hz.

En conséquence, à 1 kHz lu au fréquencemètre correspond 0,001 Hz à ajouter ou à retrancher à la fréquence synthétisée.

Il suffit donc de mesurer la fréquence de l'oscillateur de RECHERCHE à l'aide d'un fréquence-mètre courant, permettant la mesure des kilohertz jusqu'à 2,5 MHz, pour obtenir une résolution de 10^{-3} Hertz.

Cette fréquence est disponible en J9 du panneau arrière :

Niveau : 300 mVcc/1 k Ω

EXEMPLE 1 :

Fréquence synthétisée 1 543 212,3 Hz

Touche $\pm 0,1$ Hz enfoncée.

Si par exemple, le bouton RECHERCHE est positionné sur + 2 et que le fréquencemètre indique 2,023 MHz, la fréquence de sortie réelle est de :

$$1\,543\,212,3\text{ Hz} + 23 \cdot 10^{-3}\text{ Hz} = 1\,543\,212,323\text{ Hz}.$$

EXEMPLE 2 :

Fréquence synthétisée 1 543 212,3 Hz

Touche $\pm 0,1$ Hz enfoncée.

Si par exemple, le bouton RECHERCHE est sur - 2 et que le fréquencemètre indique 1,982 MHz, la fréquence de sortie réelle est de :

$$\underbrace{1\,543\,212,3\text{ Hz}}_{1\,543\,212,3\text{ Hz}} - \underbrace{(2\text{ MHz} - 1,982\text{ Hz}) \cdot 10^{-3}}_{18 \cdot 10^{-3}\text{ Hz}} = 1\,543\,212,282\text{ Hz}$$

En conclusion, la lecture des kilohertz lus au fréquencemètre détermine la position exacte du bouton RECHERCHE (+ 2,023 exemple 1 et - 1,982 exemple 2).

III-5.3 NUMERIQUE EXTERIEUR

Voir guide d'utilisation, planche III-6.

Dans ce cas, les valeurs codées ne sont plus élaborées à partir des commutateurs décimaux mais par l'intermédiaire d'un circuit de programmation extérieur, branché à l'entrée de la prise NUMERIQUE EXT. S01.

La Figure III-1 indique le repérage de cette prise.

MODE OPERATOIRE :

- Enfoncer le touche NUM. EXT. (6) , les voyants des commutateurs décimaux s'éteignent ainsi que ceux des virgules MHz, kHz et Hz.

Pour programmer une fréquence, il suffit d'envoyer la valeur codée correspondant aux chiffres à synthétiser en S01.

EXEMPLE :

Fréquence programmée 1 987 654,3 Hz

Niveau 1 sur les broches :

Chiffres	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}
Broches	35	30 et 31	26	20, 21 et 23	13 et 14	7 et 12	5	4 et 2

REMARQUE :

De façon à garder la possibilité d'une commande en NUMERIQUE INTERIEUR, il est nécessaire d'isoler les entrées de codes de la prise S01 :

- La broche 19 de la prise S01 délivre une tension de + 6 V (50 mA max.) quand la touche NUM. EXT. (6) est enfoncée. Cette tension peut donc être utilisée pour commander les circuits de programmation, conformément aux schémas de la planche III-7 :

- 1) En utilisant un relais multi-contact (par exemple T BAR de SODIMATEL).
- 2) En utilisant un circuit de commande à transistor et des diodes d'isolement.

AVEC SYNCHRONISATION :

En procédant comme il a été indiqué plus haut, le temps d'acquisition est < 5 ms. En utilisant l'impulsion de synchronisation, il est possible d'obtenir un temps d'acquisition < 300 μ s.

MODE OPERATOIRE :

La prise J6 du panneau arrière ou la broche 18 de la prise NUMERIQUE EXTERIEUR (S01) délivrent chacune le signal de synchronisation de fréquence 10 kHz.

Dans ce cas, la valeur codée correspondant au chiffre à synthétiser doit être mise en mémoire et transférée à l'entrée de S01 au moment de la transition 0 \rightarrow 1 du signal de synchronisation.

1.5.4 PROGRESSIF INTERIEUR

(Voir guide d'utilisation, planche III-8).

Ce mode de fonctionnement permet une variation continue et manuelle de la fréquence de 0 Hz à 2,1 MHz, de la même manière qu'un générateur de fréquence classique.

MODE OPERATOIRE :

- Enfoncer la touche PROGRESSIF INT. (7) , le voyant PROGRESSIF s'allume, les deux commutateurs décimaux de poids 10^6 et 10^5 s'éteignent ; ce qui indique que seuls les commutateurs décimaux de poids 10^{-1} au poids 10^4 restent actifs.
- Etalonner le bouton PROGRESSIF (17) comme suit :
 - Brancher un oscilloscope sur la sortie DIRECTE ;
 - Synthétiser 0 sur les chiffres de poids 10^{-1} au poids 10^4 ;
 - Ajuster le vernier du bouton PROGRESSIF, de façon à observer une fréquence voisine de 0 à l'oscilloscope.
- Afficher la fréquence désirée à l'aide du bouton PROGRESSIF, en notant que le signal ne présente une bonne pureté spectrale que dans la bande de 0,1 MHz à 2 MHz*.

*NOTA : Pour obtenir une variation continue de la fréquence inférieure à 100 kHz, utiliser le mode RECHERCHE (voir Chapitre III.5.2).

REMARQUE : Etant donné que les commutateurs décimaux correspondant aux poids 10^{-1} et 10^4 restent actifs, la fréquence de sortie se trouve modifiée par l'affichage de ces commutateurs. En effet, la fréquence de sortie F_1 est la somme des fréquences F_2 (affichée en (1)) et de F_3 (affichée en (17)), $F_1 = F_2 + F_3$ étant toutefois limité à 2,1 MHz.

III-5-5 PROGRESSIF EXTERIEUR OU WOBULATION

(Voir guide d'utilisation, Planche III-9).

Ce mode de fonctionnement permet une variation continue de la fréquence de 0 à 2 MHz, par l'intermédiaire d'une tension extérieure.

Cette tension est injectée en J2 du panneau arrière et ses caractéristiques sont les suivantes :

- Niveau 0 à + 6 V ;
- Impédance d'entrée du circuit 33 k Ω
- Fréquence : 0 - 10 kHz

REMARQUE : La prise J5 du panneau arrière délivre une tension continue variable de 0 à + 6 V (15 mA) qui peut être utilisée en progressif extérieur (voir fig. III. 5).

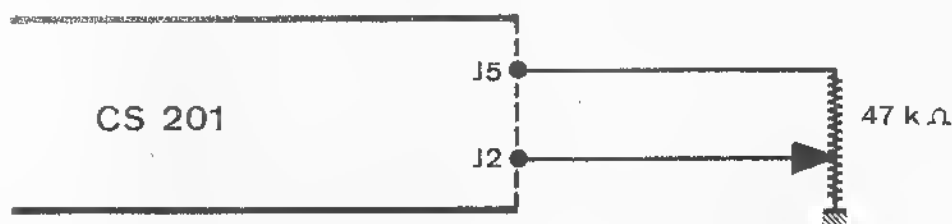


FIG. III.5

MODE OPERATOIRE :

- Enfoncer la touche PROGRESSIF EXT. ⑦ ; les commutateurs décimaux des poids correspondant aux chiffres 10^{-1} à 10^4 sont allumés.
- Faire varier la tension injectée en J2 par exemple à l'aide d'un potentiomètre de 47 k Ω .

REMARQUE : La tension injectée en J2 peut être alternative et de forme quelconque (sinusoïdale, carré, dents de scie, etc.), ce qui constitue la fonction de WOBULATION. Dans ce cas, la wobulation peut s'effectuer sur la totalité de la gamme du CS 201 (0 à 2 MHz).

III-6 MODULATION

III-6-1 MODULATION D'AMPLITUDE.

(Voir guide d'utilisation, planche III-10).

La modulation d'amplitude peut s'effectuer de 0 à 100 % et de deux façons :

- En interne, par l'intermédiaire d'un oscillateur BF incorporé, délivrant trois fréquences fixes de 50 Hz, 400 Hz et 1 kHz ;
- En externe, par tous signaux de fréquence maximum 100 kHz et d'amplitude maximum 5 V. crête, l'impédance d'entrée des circuits étant de 1 000 Ω .

NIVEAU DE SORTIE :

Comme en mode CW, la sortie des signaux s'effectue de deux façons :

- SORTIE DIRECTE : La fréquence synthétisée est délivrée sur la prise DIRECTE sous un niveau de 0,1 V eff. avec une charge de 50 Ω .

Le vernier (19) permet de faire varier le niveau d'une façon continue de ± 1 dB par rapport au volt.

Si la charge présente une grande impédance, le niveau de sortie est deux fois plus élevé.

SORTIE ATTENUÉE : La fréquence est disponible sur la prise ATTENUÉE sous un niveau de 0,5 V eff. avec une charge de 50 Ω .

L'atténuateur (13) permet une atténuation de 0 à - 99 dB au dessous du volt et par bond de 1 dB. Le vernier (19) permet également une variation du niveau de sortie (atténué ou non) de ± 1 dB par rapport au volt, ce qui porte l'atténuation maximum à - 100 dB, soit 5 μ V (chargé par 50 Ω).

III-6-1-1. MODULATION INTERNE

MODE OPERATOIRE :

- Synthétiser une fréquence en (1)
- Enfoncer la touche AM (11), le bouton TX MODUL^{on} s'allume.
- Enfoncer l'une des touches FREQUENCE (10), en fonction de la fréquence de modulation choisie.

- Ajuster le taux de modulation par l'intermédiaire du bouton TX MODUL^{on} (16) .

La borne BF (8) délivre la fréquence BF sélectionnée en (10) ; niveau 5 V crête sous 600 Ω.

III-6-1-2. MODULATION EXTERNE

MODE OPERATOIRE :

- Synthétiser une fréquence en (1) .
- Enfoncer la touche MODULATION EXT. (9) .
- Enfoncer la touche AM (11) , le bouton TX MODUL^{on} s'allume.
- Injecter une tension BF d'amplitude 5 V crête sur la prise BF (8) .
- Ajuster le taux de modulation par le bouton TX MODUL^{on} (16)* .

*NOTA : Le bouton TX MODUL^{on} est calibré pour une tension de ± 5 V crête ; pour une tension d'un niveau différent, le taux de modulation réel est dans le rapport de ces deux tensions :

$$Tx \text{ réel} = \frac{x \text{ volts}}{10} \cdot Tx \text{ affiché}$$

REMARQUE : Les circuits de modulation passant la composante continue du signal externe, il est possible d'effectuer une modulation AM par signaux rectangulaires ; ce qui constitue un fonctionnement en TONE BURST très utile pour apprécier la réponse aux transitoires d'un dispositif analogique.
Voir Figure III-6 ci-dessous.

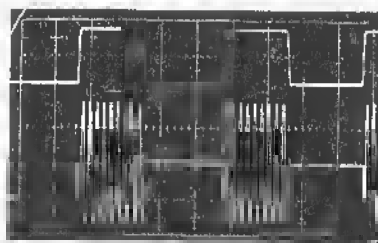


FIG. III.6

6-2 MODULATION DE FREQUENCE

Il faut distinguer deux cas possibles :

1. - Modulation de fréquence avec excursion de fréquence à l'intérieur de 7 bandes prédéterminées. C'est la fonction RECHERCHE avec variation automatique de fréquence. Cette variation pouvant être interne (modulation interne) ou externe (modulation externe).
2. - Modulation de fréquence avec excursion de fréquence totale, c'est la fonction PROGRESSIF INTERIEUR avec variation automatique de fréquence sur toute la gamme. Là encore, la variation peut être soit interne, soit externe.

Un troisième cas a déjà été envisagé, c'est le PROGRESSIF EXTERIEUR ; mais là, il s'agit plutôt d'une modulation puisque le bouton TX MODULON est inopérant (voir chapitre III.5.5.).

REMARQUE : Pour des excursions de fréquences égales ou inférieures à ± 100 kHz, il est recommandé d'utiliser le mode FM RECHERCHE.

La précision et la stabilité de la fréquence centrale affichées numériquement en ① sont alors meilleures.

NIVEAU DE SORTIE :

Les signaux sont disponibles de la même façon qu'en mode CW (ondes entretenues pures, voir Chapitre III.5).

III-6-2-1. MODULATION DE FREQUENCE EN MODE RECHERCHE

(Voir guide d'utilisation, planche III-11).

Dans ce mode de fonctionnement, la fréquence centrale est affichée numériquement en ① mais elle se trouve modifiée si le bouton RECHERCHE ⑱ n'est pas à 0.

MODE OPERATOIRE :

1. - EN MODULATION INTERNE :

- Afficher la fréquence centrale en ①.
- Enfoncer la touche RECHERCHE ⑤ correspondant à l'excursion de fréquence désirée ; en fonction de la touche enfoncée, il a été vu au chapitre 3-5-2 que certains voyants ① s'éteignaient, ce qui supprime les chiffres correspondants. Il faut donc, à l'aide du bouton RECHERCHE, et si cela est nécessaire, reporter la valeur correspondant aux chiffres éteints.*

*NOTA : Procéder dans ce cas à l'étalonnage du bouton RECHERCHE conformément au Chapitre III.5.2 (Mode opératoire).

EXEMPLE 1 :

F synthétisée en (1) 1 987 654 Hz

Touche (5) enfoncée ± 100 Hz, la fréquence de sortie réelle devient : 1 987 600 Hz.

Il faut donc positionner le bouton RECHERCHE sur + 5,4 et si la fréquence centrale doit être déterminée avec précision, se reporter à la méthode décrite au chapitre III-5-2 (application).

- Ajuster l'excursion de fréquence par l'intermédiaire du bouton TX MODUL^{on} (16), en notant que la somme de l'excursion de fréquence et de la valeur reportée par l'intermédiaire du bouton RECHERCHE doit être inférieure ou égale à l'excursion correspondant à la touche RECHERCHE enfoncée.

EXEMPLE 2 :

Dans notre exemple, si le bouton TX MODUL^{on} est sur 40 %, l'excursion sera de ± 40 Hz par rapport à la fréquence centrale qui est : 1 987 654 Hz, soit une variation de :

$$1\ 987\ 654\ \text{Hz} + 40\ \text{Hz} = 1\ 987\ 694\ \text{Hz} \text{ à}$$

$$1\ 987\ 654\ \text{Hz} - 40\ \text{Hz} = 1\ 987\ 614\ \text{Hz} .$$

(La limitation étant dans ce cas : 100 - 54, soit 46 %).

REMARQUE : La limitation de l'excursion de fréquence peut n'être que de 50 % si le report de fréquence correspondant aux chiffres éteints s'effectue par l'intermédiaire des graduations négatives du bouton RECHERCHE.

DANS L'EXEMPLE 1 :

Afficher en (1) 1 987 700 Hz.

Positionner le bouton RECHERCHE sur - 4,6 ; la fréquence centrale est bien de 1 987 654 Hz (1 987 700 - 46 Hz).

La limitation de l'excursion serait alors de 54 % (100 - 46).

En conclusion, l'excursion de fréquence dans la totalité de la bande prédéterminée par la touche RECHERCHE enfoncée, n'est possible que si le bouton RECHERCHE est à 0.

- Enfoncer la touche FM (1), le bouton TX MODUL^{on} s'allume.
- Enfoncer la touche FREQUENCE (10) en fonction de la fréquence modulante désirée, 50 Hz, 400 Hz ou 1 kHz.*

* NOTA : La fréquence modulante sélectionnée en (10) est disponible sur la prise BF (8).

2. - EN MODULATION EXTERNE :

- Procéder de la même façon que précédemment, mais enfoncez la touche EXT (9) .
- Injecter le signal de modulation sur la prise BF (8) .

REMARQUE : Le réglage de l'excursion s'effectue également par le bouton TX MODUL^{on}, mais les graduations 0 à 100 % ne sont vraies que pour une tension de niveau - 5 V à + 5 V crête. Pour des tensions différentes, l'excursion réelle est dans le rapport des tensions :

$$\text{Excursion réelle} = \text{indication TX MODUL}^{\text{on}} \cdot \frac{\text{X Volts}}{10 \text{ Volts}}$$

III-6-2-2. MODULATION DE FREQUENCE EN MODE PROGRESSIF

(Voir guide d'utilisation, planche III-12).

Dans ce mode de fonctionnement, la fréquence centrale est affichée par l'intermédiaire du bouton PROGRESSIF (17) ; mais elle se trouve modifiée si les commutateurs décimaux correspondant aux chiffres 10^{-1} à 10^4 Hz ne sont pas à zéro (limite à 2,1 MHz).

MODE OPERATOIRE :

1. - EN MODULATION INTERNE :

L'excursion de fréquence est de ± 1 MHz multiplié par l'indication du bouton TX MODUL^{on}.

- Enfoncez la touche PROGRESSIF INT. (7) , le voyant progressif s'allume.
- Enfoncez la touche FM (11) , le voyant TX MODUL^{on} s'allume.
- Afficher la fréquence centrale en (17) .
- Ajuster le bouton TX MODUL^{on} en fonction de l'excursion de fréquence désirée.
- Enfoncez l'une des touches 50 Hz, 400 Hz ou 1 kHz (la fréquence BF sélectionnée est également disponible sur la prise BF (8)).

EXEMPLE 1 :

Excursion désirée 0 - 2 MHz.

- Positionner sur 1 le bouton progressif (1 MHz de fréquence centrale) ;
- Positionner sur 100 % le bouton TX MODUL^{on}.

EXEMPLE 2 :

Excursion désirée de 0,6 à 1,6 MHz.

- Positionner sur 1,1 le bouton progressif (1,1 MHz de fréquence centrale) ;
- Positionner sur 50 % le bouton TX MODUL^{on} (soit une excursion de ± 500 kHz).

2. - EN MODULATION EXTERNE :

Procéder de la même façon qu'en modulation interne mais enfoncez la touche EXT ⑨ et injecter le signal de modulation sur la prise BF ⑧

REMARQUE : Comme en modulation de fréquence avec mode RECHERCHE, l'excursion de fréquence affichée sur le bouton TX MODUL^{on} est vraie pour une tension modulante de niveau ± 5 V crête.

Pour une autre tension, l'excursion réelle est dans le rapport des tensions :

$$\text{Excursion réelle} = \frac{X \text{ Volts}}{10 \text{ Volts}} \bullet \text{ indication } T_x \text{ MODUL}^{\text{on}}.$$

III-7 PERIPHERIQUES ET ACCESSOIRES

PERIPHERIQUES

Ces périphériques et accessoires permettent d'accroître les possibilités du générateur CS 201. Ils permettent ainsi de constituer des bancs de mesures automatiques ou semi-automatiques.

AFFICHEUR 221 : présente sur chiffres lumineux la fréquence synthétisée, soit en mode local, soit en programmation extérieure.

PROGRAMMATEUR 211 : permet la sélection de 8 fréquences prééglées, qui sont ensuite mises en service, soit par touches situées sur le programmeur, soit par l'intermédiaire d'un cadencé ADRET, type 402 (sélection automatique), soit par commutation extérieure.

PROGRAMMATEUR 211 A : associé à l'ATTENUATEUR PROGRAMME AP 401, permet l'élaboration des 8 fréquences sous des niveaux différents (impédance 50 ohms uniquement).

La planche III-13 montre le CS 201 utilisé avec un afficheur 221 et un programmeur 211. Dans ce cas, ces trois appareils peuvent être montés mécaniquement ensemble grâce à des barres d'assemblage, ce qui constitue un ensemble compact.

IRIG-M 291 : permet la programmation des fréquences nécessaires au contrôle et à l'étalonnage des équipements d'enregistrement et de lecture de bandes magnétiques, opérant conformément au standard IRIG. Il comporte 7 canaux en rapport d'octaves, délivrant chacun 21 fréquences discrètes réparties de 5 % en 5 %, de 0,5 à 1,5 fois la fréquence centrale.

IRIG-T 290 : permet la programmation des fréquences nécessaires au contrôle et à l'étalonnage des équipements de télémessure FM-FM, opérant conformément au standard IRIG, en déviation proportionnelle et constante. A chaque canal et à chaque type de déviation correspondent 5 valeurs, soit 259 fréquences discrètes.

ACCESSOIRES

FORMEUR D'IMPULSIONS 293 : délivre des signaux carrés ou des impulsions de durée réglable de 50 ns à 50 ms à la fréquence de CS 201 et sur deux sorties complémentaires (niveau DTL/TTL).

DIVISEUR DECIMAL 294 : délivre des signaux carrés sur deux sorties complémentaires (50 ohms), leur fréquence est celle du CS 201 divisée par 10 (niveau DTL/TTL).

CADENCEUR 402 : effectue la sélection automatique à cadence réglable (0,15 s à 5 s), des 8 valeurs programmées à partir des modèles 211 ou 211 A.

GENERATEUR D'HARMONIQUE 292 : délivre des impulsions très brèves, possédant un spectre s'étendant jusqu'à 100 MHz.

L'alimentation de ces différents accessoires s'effectue directement à partir d'une prise située à l'arrière du CS 201 repérée S03.

COMPARATEUR DE PHASE 295 : délivre une tension fonction du déphasage existant entre le CS 201 et un étalon de fréquence extérieur. Cette tension est visualisée par galvanomètre incorporé et permet le verrouillage en phase du CS 201 sur la source extérieure.

WOBULATEUR MARQUEUR 297 : permet d'une part de wobuler linéairement le CS 201 en fonction RECHERCHE, le transformant ainsi en WOBULATEUR (cadence variable de 20 ms à 20 s) et d'autre part de générer des signaux de marquage. L'emplacement des marqueurs correspond à 20 % ou 100 % de la demi déviation de fréquence correspondant à la touche RECHERCHE enfoncée. Leurs procédés d'élaboration les rend utilisables même pour les plus petites excursions de fréquence ($\pm 0,1$ Hz, marqueurs tous les 0,02 Hz).